

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаурский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Прикладная химия Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Захарченко Н.В.

**Рецензент(ы):**

Леонтьев В.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 1016790018

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В.  
Кафедра биологии и химии Факультет математики и естественных наук,  
NVZaharchenko@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - обеспечение подготовки высококвалифицированных учителей химии, способных освещать вопросы прикладной химии на уровне современного состояния химической науки и химической промышленности в школьном курсе химии.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Для освоения дисциплины 'Прикладная химия' обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения общей и неорганической, органической, аналитической, физической химии.

Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов профессиональных компетенций в области преподавания курса химии в общеобразовательных учреждениях.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	обладает способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-10	владеет основными химическими и физико-химическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии; явлений и процессов, изучаемых химией
СК-12	владеет знаниями об основных принципах технологических процессов химических производств

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

- основные методы получения веществ, крупномасштабного химического производства;
- теоретические основы технологических процессов, принципы 'зеленой химии';
- перспективы развития химической промышленности в условиях экологизации общества

#### 2. должен уметь:

- решать типовые задачи по химической технологии, определять оптимальные условия проведения технологических процессов в рамках решения профессиональных задач;
- проводить химический эксперимент в лабораторных условиях.

3. должен владеть:

- техникой проведения эксперимента и методами лабораторного анализа.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные компоненты химического производства	9		2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы	9		2	2	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Охрана природы и очистка химических выбросов	9		2	0	10	Реферат Лабораторные работы
4.	Тема 4. Производство аммиака, азотной кислоты, минеральных удобрений	9		2	2	6	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Химия пестицидов и регуляторов роста	9		2	2	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Переработка природных газов, нефти	9		2	2	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Химия полимеров, области применения полимеров	9		4	2	8	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	12	24	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные компоненты химического производства

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Технологические и технико-экономические показатели химического производства: производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, качество готового продукта и его соответствие ГОСТу или техническим условиям (ТУ). Пути снижения себестоимости химических продуктов, повышение качества продукта и получение продуктов высокой степени чистоты. Понятие о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства, комплексном использовании сырья. Классификация сырья. Вода и энергия, как особый вид сырья.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Характеристика различных видов сырья. Расчет ряда технологических показателей химического производства

### Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Содержание химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта. Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Кратность обработки материала. Регенерация. Современные требования к технологическим системам.

#### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Классификация, конструкция реакторов. Применение реакторов периодического и непрерывного действия в различных химико-технологических процессах.

### Тема 3. Охрана природы и очистка химических выбросов

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности. Санитарные нормы содержания вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России. Рациональная организация производственного процесса и безотходные технологические схемы как радикальный метод защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.

#### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Очистка производственных сточных вод и газообразных выбросов химической промышленности. Анализ образцов воды, анализ почвенных образцов промышленной зоны.

### Тема 4. Производство аммиака, азотной кислоты, минеральных удобрений

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Синтез аммиака: характеристика сырья, химизм процесса, принципиальная схема производства. Условия каталитического получения азотной кислоты окислением аммиака: характеристика сырья, химизм процесса, принципиальная схема производства. Классификация удобрений, технологии получения азотных, фосфорных, калийных удобрений.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Классификация удобрений, технологии получения азотных, фосфорных, калийных удобрений. Получение фосфорных удобрений: сырье, химизм процесса, принципиальная схема производства.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Анализ состава удобрений.

**Тема 5. Химия пестицидов и регуляторов роста**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Современные методы промышленного органического синтеза соединений, широко используемых в сельском хозяйстве, технике и быту в качестве бактерицидов, гербицидов, инсектицидов, противогрибковых средств и регуляторов роста и развития растений.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Схемы создания новых эффективных биологически активных веществ специального назначения.

**Тема 6. Переработка природных газов, нефти**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Первичные и вторичные способы переработки нефти. Состав и происхождение нефти. Перегонка нефти. Товарные нефтепродукты. Крекинг жидких нефтепродуктов. Добыча природных газов. Очистка горючих газов. Природный газ и его применение. Состав попутных нефтяных газов и газов нефтепереработки.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Использование природного и нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.

**Тема 7. Химия полимеров, области применения полимеров**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон). Природный и синтетические полимеры. Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Модификация полимеров, современные полимерные материалы.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Качественные реакции на искусственные и синтетические полимеры.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные компоненты химического производства	9		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы	9		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
3.	Тема 3. Охрана природы и очистка химических выбросов	9		подготовка к лабораторной работе	4	Лабораторные работы
				подготовка к реферату	4	Реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Производство аммиака, азотной кислоты, минеральных удобрений	9		подготовка к лабораторной работе	8	Лабораторные работы
5.	Тема 5. Химия пестицидов и регуляторов роста	9		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
6.	Тема 6. Переработка природных газов, нефти	9		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
7.	Тема 7. Химия полимеров, области применения полимеров	9		подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
	Итого				56	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: проблемная лекция, обучение в сотрудничестве, внутригрупповая дифференциация, метод малых групп. При проведении практических занятий используются элементы дискуссий. Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к практическим и лабораторным занятиям, работу над терминами, в том числе с использованием интернет-ресурсов.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Основные компоненты химического производства

Устный опрос, примерные вопросы:

1. Перечислите современные требования экономического, структурного и экологического характера к химическим производствам. 2. Дайте определение понятий: производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, расходные коэффициенты, себестоимость продукта, материальный баланс. 3. Дайте определение понятий: сырье, промежуточный продукт, готовый продукт, отходы производства. 4. Перечислите этапы подготовки промышленных вод. 5. Перечислите источники энергии в промышленности. 6. При обжиге 1 т. известняка 85% концентрации получено 475 кг негашеной извести 95% концентрации. Рассчитайте выход продукта. 7. На получение 1 т. карбида кальция 78% концентрации было израсходовано 750 кг оксида кальция 96,5% концентрации. Из этой массы в реакцию вступило 720 кг оксида кальция. Рассчитайте степень превращения сырья. 8. На получения 1 т. метилового спирта было израсходовано 900 кг оксида углерода (II). В реакцию вступило 890 кг оксида углерода (II). Определите выход метилового спирта.

#### Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы

Устный опрос, примерные вопросы:

1. Дайте характеристику стадии подготовка сырья в химико-технологическом процессе.
2. Перечислите принципы технологических процессов.
3. Приведите классификацию технологических процессов.
4. Современные требования к технологическим системам.
5. Приведите классификацию конструкции реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия.
6. Дайте характеристику стадии химических превращений в химико-технологическом процессе.
7. Дайте характеристику стадии выделения целевого продукта в химико-технологическом процессе.

### **Тема 3. Охрана природы и очистка химических выбросов**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Дайте характеристику возможных газообразных выбросов химической промышленности.
2. Перечислите методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.
3. Укажите меры, принимаемые в РТ для уменьшения отрицательного влияния химических производств.
4. Перечислите виды загрязнений и способы охраны воздушного бассейна.
5. Как регламентируется содержание вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России.
6. Перечислите виды загрязнений и способы охраны водного бассейна.
7. Перечислите принципы "зеленой химии".
8. Классификация промышленных загрязнителей.

Реферат , примерные вопросы:

1. Промышленные источники загрязнения почв.
2. Промышленные методы очистки сточных вод химических предприятий.
3. Промышленные методы очистки газообразных выбросов химических предприятий.
4. "Зеленая химия": направление и принципы развития
5. Природоохранные мероприятия на предприятиях по переработке нефти.
6. Негорючие полимеры: пути получения и использования.
7. Применение полимерных материалов в защите окружающей среды.
8. Производства минеральных удобрений на современном этапе и проблемы охраны окружающей среды.
9. Принципы разработки и получения современного поколения гербицидов
10. Система контроля и нормирования выбросов загрязняющих веществ.

### **Тема 4. Производство аммиака, азотной кислоты, минеральных удобрений**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1. Опишите процесс получения и очистки азотно-водородной смеси.
2. Опишите отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза аммиака.
3. Опишите отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза азотной кислоты окислением аммиака.
4. Приведите классификацию удобрений.
5. Азотные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение. Производство аммиачной селитры.
6. Технологическая схема производства аммиачной селитры.
7. Производство карбида (мочевины): условия, реакции, аппаратное оформление.
8. Фосфорные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение. Производство простого и двойного суперфосфата.
9. Калийные удобрения: виды, методы переработки калийных руд. Схема выделения хлорида калия из сильвинита.

### **Тема 5. Химия пестицидов и регуляторов роста**

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Дайте определение понятий бактерицидов, гербицидов, инсектицидов.
2. Приведите химическую классификацию используемых инсектицидов и гербицидов.
3. Приведите современные требования к производству органических соединений, используемых в качестве бактерицидов, гербицидов, инсектицидов, противогрибковых средств и регуляторов роста и развития растений.
4. Каковы принципы создания новых эффективных биологически активных веществ специального назначения.

### **Тема 6. Переработка природных газов, нефти**

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Приведите перечень первичных и вторичных способы переработки нефти.
2. Какие соединения входят в состав нефти, как определяется качество нефти.
3. Перечислите продукты перегонки нефти.
4. Опишите аппаратное оформление процесса крекинг жидких нефтепродуктов.
5. Приведите классификацию газообразных топлив.
6. Укажите пути применения природного газа.
7. Укажите пути применения нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.

### **Тема 7. Химия полимеров, области применения полимеров**



Устный опрос , примерные вопросы:

1. Дайте определение понятий: пластики, эластомеры, волокна. 2. Перечислите возможные виды переработки ВМС. 3. Дайте определение понятий: природные, искусственные, синтетические полимеры. 4. Перечислите группы синтетических полимеров, дайте сравнительную характеристику. 5. Каковы пути модификации полимеров.

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 9 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

1. Предмет прикладной химии. Основные понятия: химико-технологическая система, химико-технологический процесс, сырье, полупродукт, продукт.
2. Научные основы химической технологии, основные законы, важнейшие политехнические принципы работы промышленных предприятий.
3. Технологическая классификация химических реакций и химико-технологических процессов.
4. Классификация химических реакторов по организационно - технологической структуре, характеру теплового режима и по характеру движения компонентов.
5. Техничко - экономические показатели химико-технологических процессов: расходные коэффициенты сырья, выход продукта, степень превращения, производительность.
6. Классификация сырья химической промышленности. Принципы радикального использования сырья. Безотходные технологии.
7. Сырье. Добыча и способы подготовки сырья к переработке. Примеры обогащения сырья.
8. Виды и источники энергии, применяемых в химических производствах.
9. Вода и ее использование в химической промышленности. Характеристика природных вод.
10. Требования, применяемые к качеству питьевой воды, и ее водоподготовка.
11. Технологическая схема водоподготовки питьевой воды.
12. Требования, предъявляемые к качеству промышленной воды. Способы умягчения и обессоливания воды.
13. Схема циркуляции химических веществ в окружающей среде. Виды загрязнений и способы охраны воздушного бассейна.
14. Виды загрязнений и способы очистки сточных вод.
15. Основные источники загрязнения почв и мероприятия по их охране.
16. Минеральные удобрения: классификация, производство, использование в сельском хозяйстве.
17. Азотные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение. Производство аммиачной селитры.
18. Технологическая схема производства аммиачной селитры.
19. Производство карбида (мочевины): условия, реакции, аппаратное оформление.
20. Фосфорные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение. Производство простого и двойного суперфосфата.
21. Калийные удобрения: виды, методы переработки калийных руд. Схема выделения хлорида калия из сильвинита.
22. Способы фиксации азота. Подготовка и очистка азотоводородной смеси к производству аммиака.
23. Промышленные способы получения аммиака. Производство аммиака под средним давлением.
24. Азотная кислота: химическая реакция, характеристика каждой стадии.
25. Устройство и работа колонны окисления аммиака.
26. Технологическая схема производства разбавленной азотной кислоты под повышенным давлением.

27. Источники энергии. Виды и характеристики топлива. Переработка твердого топлива. Способы переработки: полукоксование, газификация, гидрогенизация
28. Состав нефти, способы ее переработки, продукты.
29. Коксование, пиролиз нефтяных фракций: назначение, сырье, продукты.
30. Прямая гонка нефти (АВТ).
31. Крекинг и риформинг нефти: назначение, сырье, продукты.
32. Современные ВМС: классификация, направления разработки полимеров с заданными свойствами.
33. Продукты переработки нефти как сырье для органического и нефтехимического синтеза. Классификация газообразного топлива. Способы переработки.
34. Технологические этапы получения материалов полимерной природы.

### 7.1. Основная литература:

1. Химическая технология: Учебно-методическое пособие / Атманских И.Н., Нохрин С.С., Шарафутдинов А.Р., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 120 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=945469>
2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: [Электронный ресурс] : в 2 кн. / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; Под ред. В.Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501614>
3. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс]: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампики Х.Э. - СПб.: Лань, 2014. - 384 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/45973/#1>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. - СПб.: Лань, 2017. - 160 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/90852/#1>
2. Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, Т.А. Ле. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 226 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/70750/#1>
3. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. - СПб.: Лань, 2018. - 208 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/99211/#1>
4. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. - СПб.: Лань, 2018. - 272 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/79331/#1>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Естественнонаучный образовательный портал - <http://www.en.edu.ru>  
Хим.блок - все о химии - <http://fptl.ru/Chem%20block.html>  
Химическая энциклопедия - <http://www.cnsnb.ru/AKDiL/0048/default.shtm>  
Химический справочник - <https://www.dpva.ru/Guide/GuideChemistry/>  
Электронная библиотека по химии - <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Прикладная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Прикладная химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения для чтения лекций: мультимедийная аудитория с типовой комплектацией: мультимедийного проектора, проекционного экрана, акустической системы, ноутбука. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории по химии, которая оборудована специализированной мебелью, вытяжными шкафами. В наличие имеются вся лабораторная посуда, лабораторный инвентарь и необходимый набор реактивов для проведения лабораторных работ. Лаборатория оснащена электронными весами, лабораторной центрифугой, фотоэлектрокolorиметром.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Захарченко Н.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Леонтьев В.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.